

Partial English translation of DE 828 885 C

This document refers to a two stage or multiple stage DC machine, especially an amplifier machine, in which in a generator case currents of a first kind induced by a first field in the armature generate a second field, which again induces currents of a second kind in the armature and so on, wherein the armature has, for each of the kinds of currents, windings, which are electrically separated and which are connected to separate commutators.

Claims 2 to 5:

2. Two stage DC amplifier machine with a wattless and an output electric circuit according to claim 1, characterized in that specific armature winding with commutator is assigned to each of the wattless electric circuit and the output electric circuit and that the winding for the wattless electric circuit has a higher number of windings than the winding for the output electric circuit, especially of such a kind that the voltage induced in the wattless electric circuit is remarkably higher than the brush voltage drop of this circuit.
3. Machine according to claim 1 or 2, characterized in that said commutators (11, 12, Fig. 3) of both windings (10, 20 in Fig. 2) are ranged on different sides of the armature lamination or stamping packaging (4).
4. Machine according to one of the claims 1 to 3, characterized in that said winding (10 in Fig. 2) of the wattless electric circuit is realized with a lower amount of copper than said winding (20) of said output electric circuit, especially realized such that the current density is essentially equal in both windings (10, 20).
5. Machine according to one of the claims 1 to 3, characterized in that said winding (20 in Fig. 2 and 4) of the output electric circuit is arranged downwards in the armature slot (5), i.e. closer to the bottom of the slot, and that the winding (10) of the wattless electric circuit is arranged upwards, i.e. closer to the air gap.

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949
(WtGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
21. JANUAR 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 828 885

KLASSE 21 d¹ GRUPPE 33

S 2615 VIII d / 21 d¹

Dr.-Ing. Franz Nechleba, Nürnberg
ist als Erfinder genannt worden

Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin und Erlangen

Zwei- oder mehrstufige Gleichstrommaschine,
insbesondere Verstärkermaschine

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 4. April 1950 an
Patenterteilung bekanntgemacht am 20. Dezember 1951

Die Erfindung bezieht sich auf eine zwei- oder mehrstufige Gleichstrommaschine, insbesondere Verstärkermaschine, bei der im Generatorfall von einem ersten Feld im Anker induzierte Ströme
5 erster Gattung ein zweites Feld erzeugen, das seinerseits wieder Ströme zweiter Gattung im Anker induziert usf. Zu dieser Maschinenart gehören z. B. bekannte Gleichstromverstärkermaschinen mit Haupt- und Querfeld und zwei Bürstensätsen. Wird
10 hier im Generatorfall der eine Bürstensatz kurzgeschlossen, dann entsteht in der Maschine ein Querfluß, der durch den über diese Bürsten fließenden Strom erregt wird und zwischen den anderen, um 90° dagegen versetzten Bürsten eine verstärkte
15 Spannung bzw. Leistung erzeugt. Die Anker solcher Maschinen haben zwei Stromkreise, der erste schließt sich über die kurzgeschlossenen Bürsten und werde im folgenden Querstromkreis genannt,

dem anderen Stromkreis wird die Ausgangsleistung der Maschine entnommen, er werde kurz Ausgangsstromkreis genannt. 20

In Fig. 1 ist schematisch eine solche Maschine in zweipoliger Ausführung dargestellt. 1 sind die kurzgeschlossenen Bürsten des Querstromkreises, 2 die Bürsten des Ausgangsstromkreises, 3 ist die Erregerwicklung der Maschine. In der Regel haben
25 solche Maschinen eine große Anzahl von Feldwicklungen, oft bis zu 20 und mehr, die teils zu Überlagerungszwecken, zur Kompensation, zur Rückkopplung oder zur Verbesserung der Kommutierung
30 dienen.

Im Beispiel der Fig. 1 ist die Leistung im Querstromkreis, Bürsten 1, gegenüber der Erregerleistung in der Wicklung 3 ein erstes Mal verstärkt, die Leistung im Ausgangskreis, Bürsten 2, ein zweites Mal. Diese zweite Verstärkung geschieht in der-
35

selben Wicklung, nämlich in der Ankerwicklung, und ist dadurch bedingt, daß der Querfluß, der den Ausgangsstromkreis induziert, gegenüber dem durch die Erregerwicklung 3 hervorgerufenen Primärfluß, der den Querstromkreis induziert, erheblich größer ist. In demselben Maße ist die an den Ausgangsbürsten 2 auftretende Spannung größer als die Spannung an den Bürsten des Querstromkreises. Zwischen diesen beiden Spannungen besteht ein festes Verhältnis, das gleich ist dem Verhältnis von Querfluß zu primärem Erregerfluß. Diese Beziehung bringt es mit sich, daß bei größeren Verstärkungen und festgelegener Ausgangsspannung die Spannung im Querstromkreis sehr klein wird. Der an den Bürsten 1 auftretende Spannungsabfall ist aber nicht dem Strom proportional, sondern ziemlich unabhängig davon. Er beträgt für beide Bürsten zusammen etwa 2 Volt. Oft, namentlich bei kleineren Maschinen, wird deshalb die im Querstromkreis induzierte Spannung in derselben Größenordnung liegen wie der genannte Bürstenspannungsabfall, also beispielsweise nur 5 bis 10 Volt betragen. Dadurch ergibt sich eine in der Regel sehr unerwünschte Beeinflussung des Stroms im Querstromkreis durch den Bürstenübergangswiderstand. Damit wird aber auch die Ausgangsleistung an den Bürsten 2 unerwünscht stark vom Bürstenübergangswiderstand abhängig, ist also beispielsweise nicht mehr im ganzen Arbeitsbereich der Erregerleistung proportional.

Die Erfindung beseitigt diesen Mangel. Erfindungsgemäß hat bei einer zwei- oder mehrstufigen Gleichstrommaschine, insbesondere Verstärkmaschine, bei der im Generatorfall von einem ersten Feld im Anker induzierte Ströme erster Gattung ein zweites Feld erzeugen, das seinerseits wieder Ströme zweiter Gattung im Anker induziert usw., der Anker für die einzelnen Stromgattungen elektrisch getrennte und an getrennten Kommutatoren angeschlossene Wicklungen. Man erhält dadurch größere Freizügigkeit für die Spannungen der einzelnen Stromkreise, kann also im Beispiel der Fig. 1 der Wicklung des Querstromkreises durch entsprechende Erhöhung der Windungszahl eine solche Spannung geben, daß der Einfluß des Bürstenübergangswiderstandes im Querstromkreis verschwindet oder doch praktisch vernachlässigt werden kann, so daß also beispielsweise die Ausgangsleistung im ganzen Arbeitsbereich proportional der Erregerleistung in der Wicklung 3 ist.

Fig. 2 zeigt schematisch eine solche Maschine. Für entsprechende Teile sind die gleichen Bezugszeichen verwendet wie in Fig. 1. Für die Bürsten 1 des Querstromkreises ist eine besondere Wicklung und ein besonderer Kommutator 10 verwendet, ebenso für die Bürsten 2 des Ausgangskreises eine besondere Wicklung und ein besonderer Kommutator 20. Die Wicklung 10 hat eine größere Windungszahl als die Wicklung 20, so daß gegenüber der in ihr induzierten Spannung der Spannungsabfall an den Bürsten 1 vernachlässigt werden kann. Die Spannung in der Wicklung 10 beträgt beispielsweise 50 bis 100 Volt. Die andere Wicklung 20 erhält eine

kleinere Windungszahl, wie es der geforderten Ausgangsspannung der Maschine entspricht. In üblicher Weise sind die Bürsten 1 des Querstromkreises in der neutralen Zone des primären Erregerfeldes (Wicklung 3), die Bürsten 2 des Ausgangskreises um 90 elektrische Grade gegen die Bürsten 1 versetzt, in der neutralen Zone des Querfeldes angeordnet. Fig. 2 zeigt die Verhältnisse für eine zwei-polige Ausführung. Entsprechendes gilt für mehrpolige Ausführungen, bei denen die Zahl der Bürsten und der Erregerwicklungen entsprechend erhöht ist. Die beiden Kommutatoren 11, 12 (Fig. 3) für die Stromkreise werden am besten zu beiden Seiten des Ankerblechpaketes 4 angeordnet, damit die beiden Wicklungen bequem in die Nuten eingebracht und an die Kommutatoren angeschlossen werden können.

Durch entsprechende Wahl der Leiterquerschnitte der beiden Ankerwicklungen kann erreicht werden, daß die gesamten im Anker auftretenden Stromwärmeverluste nicht größer werden als bei der Ausführung mit einer einzigen Wicklung. Dies erfordert aber einen erheblich größeren Wickelraum im Anker und bedingt einen Kupferaufwand, der etwa doppelt so groß ist wie bei Verwendung einer gemeinsamen Wicklung. Man kann diesen Nachteil dadurch beseitigen, daß erfindungsgemäß die Wicklung des Querstromkreises mit erheblich kleinerem Kupferaufwand ausgeführt wird, insbesondere so, daß die Stromdichte in beiden Ankerwicklungen etwa gleich groß ist. Die gesamten Ankerverluste werden dann zwar etwas größer, aber diese Vergrößerung ist nicht nennenswert.

Durch die Ausführung der Wicklung des Querstromkreises für eine höhere Spannung würde sich zwangsläufig eine hohe, meist unerwünschte Reaktanzspannung für diesen Stromkreis ergeben. Diesen Mangel kann man erfindungsgemäß dadurch beseitigen, daß die Wicklung des Querstromkreises, die eine größere Windungszahl je Kommutatorsegment besitzt, in der Nut oben, also näher dem Luftspalt zu liegen kommt, während die Wicklung des Ausgangsstromkreises in der Nut unten, also näher dem Nutgrund zu angeordnet wird. Eine solche Wicklungsanordnung zeigt beispielsweise Fig. 4. Hier ist mit 10 eine oben in der Nut 5 liegende Spulenseite des Querstromkreises, mit 20 eine in der Nut untenliegende Spulenseite des Ausgangsstromkreises bezeichnet.

Selbstverständlich können nicht nur für den Ausgangsstromkreis, sondern auch für den Querstromkreis besondere Wendepole vorgesehen werden, um für beide Kreise eine gute Kommutierung zu sichern und eine Rückwirkung auf die verschiedenen Felder zu verhüten.

Zur weiteren Verbesserung der Verstärkung einer solchen Maschine können auch bekannte Compoundwicklungen und die anderen für solche Maschinenarten bekannten Wicklungen verwendet werden. So kann z. B. sowohl im Querstromkreis als auch im Ausgangsstromkreis eine Hilfsreihenschlußwicklung eingeschaltet werden, die das primäre Erregerfeld bzw. das Querfeld weiter verstärkt. Da solche Wicklungsarten im Ständer derartiger Verstärker-

maschinen an sich bekannt sind, erübrigt sich eine nähere Erläuterung an Hand von Ausführungsbeispielen.

5

PATENTANSPRÜCHE:

10

1. Zwei- oder mehrstufige Gleichstrommaschine, insbesondere Verstärkermaschine, bei der im Generatorfall von einem ersten Feld im Anker induzierte Ströme erster Gattung ein zweites Feld erzeugen, das seinerseits wieder Ströme zweiter Gattung im Anker induziert usf., dadurch gekennzeichnet, daß der Anker für die einzelnen Stromgattungen elektrisch getrennte und an getrennten Kommutatoren angeschlossene Wicklungen hat.

15

20

25

2. Zweistufige Gleichstromverstärkermaschine mit Querstrom- und Ausgangsstromkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Querstromkreis und dem Ausgangsstromkreis je eine besondere Ankerwicklung mit Kommutator zugeteilt ist und die Wicklung für den Querstromkreis eine höhere Windungszahl hat als die Wicklung für den Ausgangsstromkreis, insbesondere derart, daß die im Querstromkreis induzierte Spannung erheblich größer ist als der Bürstenspannungsabfall dieses Kreises.

3. Maschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommutatoren (11, 12,

Fig. 3) der beiden Wicklungen (10, 20 in Fig. 2) auf verschiedenen Seiten des Ankerblechpaketes (4) angeordnet sind. 30

4. Maschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung (10 in Fig. 2) des Querstromkreises mit entsprechend kleinerem Kupferaufwand ausgeführt ist als die Wicklung (20) des Ausgangsstromkreises, insbesondere derart, daß die Stromdichte in beiden Wicklungen (10, 20) etwa gleich groß ist. 35

5. Maschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung (20 in Fig. 2 und 4) des Ausgangsstromkreises in der Anker Nut (5) unten, d. h. näher dem Nutengrund zu liegt und die Wicklung (10) des Querstromkreises oben, d. h. näher dem Luftspalt zu angeordnet ist. 40 45

6. Maschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für beide Ankerwicklungen Wendepole vorgesehen sind, die von den Strömen der zugehörigen Wicklungen erregt werden. 50

7. Maschine nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stromkreis der Wicklung des Querstromkreises und/oder der Wicklung des Ausgangsstromkreises noch zusätzliche Erregerwicklungen eingeschaltet sind, die auf den Polen des Ständers sitzen und das primäre Erregerfeld bzw. das Quersfeld zusätzlich verstärken. 55

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

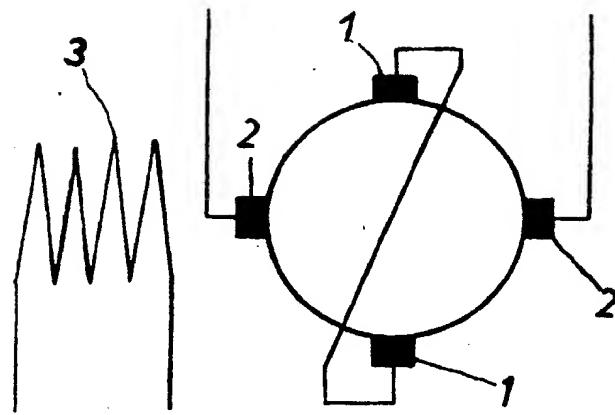


FIG. 1

FIG. 2

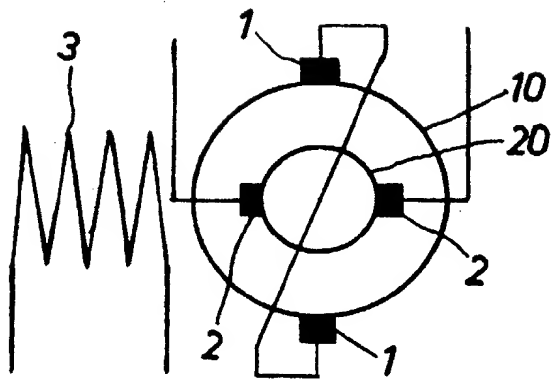


FIG. 3

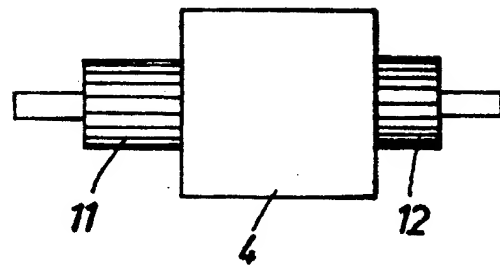


FIG. 4

